

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-164970

(P2000-164970A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)	
H 0 1 S	5/042	H 0 1 S 3/18	6 2 2	2 H 0 3 7
	5/022		6 1 2	5 F 0 7 3
G 0 2 B	6/42	G 0 2 B 6/42		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-340740

(22) 出願日 平成10年11月30日 (1998. 11. 30)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地

(72) 発明者 田中 強

長野県岡谷市長地2800番地 京セラ株式会

社長野岡谷工場内

F ターム (参考) 2H037 AA01 BA03

5F073 AB27 AB28 BA02 EA14 FA04

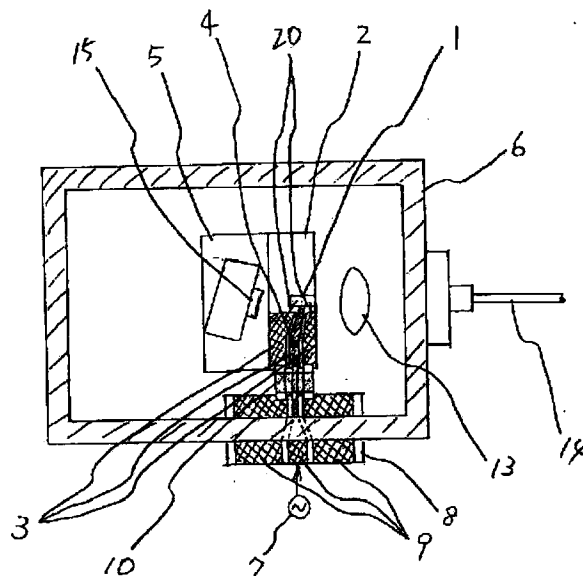
FA15 FA18 FA25 FA28

(54) 【発明の名称】 光素子モジュール

(57) 【要約】

【課題】 ギガビット帯の高速変調下で使用される光素子モジュールの入力信号線路上のインダクタンスを低減し、より広帯域化する事を目的とする。

【解決手段】 半導体レーザ 1 を搭載した第 1 の基板 2 上及びパッケージ 6 の外部端子を形成する第 2 の基板 8 上にコプレーナ線路 3、9 を形成し、各コプレーナ線路 3、9 間を、同じくコプレーナ線路が形成されたフレキシブル配線板 10 により接続して光素子モジュールを構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体レーザや外部変調器チップ等の光素子をパッケージ内に備え、この光素子に光信号を入出力するための光ファイバを備えた光素子モジュールにおいて、上記光素子を搭載固定する第 1 の基板と、外部端子を形成する第 2 の基板とを備え、これら第 1、第 2 の基板の電気信号入出力部にコプレーナ線路を形成したことを特徴とする光素子モジュール。

【請求項 2】 上記第 1 の基板と第 2 の基板の互いのコプレーナ線路間をフレキシブル配線板により接続したことを特徴とする請求項 1 記載の光素子モジュール。

【請求項 3】 上記フレキシブル配線板がコプレーナ線路を形成していることを特徴とする請求項 2 記載の光素子モジュール。

【請求項 4】 上記第 1 の基板上のコプレーナ線路の入力信号伝搬路中に、インピーダンス整合用薄膜抵抗を形成したことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の光素子モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光通信用半導体レーザモジュール、外部変調器モジュール等の光素子モジュールに関わり、特にギガビット帯の高速変調下で使用される広帯域光素子モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より光通信の分野で光信号と電気信号を変換するための光素子モジュールが使用されている。

【0003】 例えば光素子が半導体レーザである半導体レーザモジュールの場合の一例を図 6 により説明する（特許第 2616469 号公報参照）。パッケージ 6 内に収納された半導体レーザ 1 から出射されるレーザ光はレンズ 13 により集光され、その光軸に軸心を一致させた光ファイバ 14 と結合される。

【0004】 半導体レーザ 1 は、セラミック材等から成る第 1 の基板 2 に形成された金属から成る第 1 のマイクロストリップ線路 16 上に信号伝搬方向と光出射方向が一致するよう載置され、第 1 の基板 2 は金属板等からなるキャリア 5 上に、またキャリア 5 は図示しない熱電子冷却素子上に搭載されている。第 1 のマイクロストリップ線路 16 の長さを調節する事で、パッケージ 6 内の半導体レーザ 1 の位置を自由に設定している。

【0005】 また、パッケージ 6 の外部端子を形成する為のセラミック材から成る第 2 の基板 8 上に第 2 のマイクロストリップ線路 17 が形成され、第 1 のマイクロストリップ線路 16 と第 1 のボンディングワイヤ 18 により接続されている。第 2 のマイクロストリップ線路 17 の途中には、半導体レーザ 1 とのインピーダンス整合用チップ抵抗 19 が載置されている。図示しない変調回路から供給される変調信号 7 は、第 2 のマイクロストリッ

ブ線路 17、チップ抵抗 19、第 1 のボンディングワイヤ 18 及び第 1 のマイクロストリップ線路 16 を介し、半導体レーザ 1 に達する。半導体レーザ 1 の上面には、もう一方の電極パターンが形成されており、ケースグラウンドへ接地するための中継点としてキャリア 5 へ第 2 のボンディングワイヤ 20 により接続されている。

【0006】 半導体レーザ 1 のレンズ 13 と対抗する側には、半導体レーザ 1 の後方出射光をモニタするモニタ用フォトダイオード 15 が配置されている。この図では、パッケージ 6 に植設された他の外部端子や、これらの外部端子に接続された（キャリア 5 からケースグラウンドへの接続等）パッケージ 6 内の他の回路部分は煩雑さを避けるため、図示していない。

【0007】 図 7 に前記信号伝搬路を簡易的に表した等価回路図を示しており、半導体レーザ 1 を所定の電気信号で駆動することにより変調された信号光を得ることができる。

【0008】 ここで、第 1 のボンディングワイヤ 18 及び第 2 のボンディングワイヤ 20 は、長さ 1mm で約 1nH のインダクタンスとして表される。インダクタンス値は、ボンディングワイヤ 18、20 の長さに比例し、ワイヤ本数に反比例する。ギガビット帯の高速変調下で使用される半導体レーザモジュールにおいては、半導体レーザ駆動回路と半導体レーザの間の電気的な接続における損失や反射を抑える必要があり、信号伝搬路上のインダクタンスを最小としないといけない為、一般にボンディングワイヤ長を最短とし、かつ複数本ボンディングする事でインダクタンスの低減を実現している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 前記従来技術では、信号伝搬路上にボンディングワイヤ 18、20 が配線されている為、ボンディングワイヤ 18、20 が有する寄生インダクタンスにより、変調信号の反射や損失が生じ、半導体レーザモジュールの変調周波数において帯域制限を受けていた。

【0010】 また、第 1 のマイクロストリップ線路 16 は、半導体レーザ 1 とモニタ用フォトダイオード 15 の間に設定されており、充分なフォトダイオード 15 の受信感度を得るために、現実にはその距離を 1mm 以下に設定する必要がある。そのため、第 1 のマイクロストリップ線路 17 へのワイヤボンディングが困難であった。

【0011】 その他、半導体レーザ 1 とのインピーダンス整合をとるための整合用抵抗をパッケージ 6 内に収納する場合、前記の通り第 1 のマイクロストリップ線路 16 は距離が短い為、薄膜により形成する手段によっても、その途中への載置は不可能であり、第 2 のマイクロストリップ線路 17 の途中にチップ型抵抗 19 をはんだ等の手段により載置する必要があった。チップ抵抗のはんだ付け部は、電気的な反射の原因となりやすいという問題があった。

【0012】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消する事にあり、半導体レーザまでの信号伝搬路上の寄生インダクタンスを低減し、広帯域な半導体レーザモジュールあるいは光素子モジュールを提供する事にある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明はパッケージ内に配置した半導体レーザや外部変調器チップ等の光素子を搭載固定する第1の基板と、外部端子を形成する第2の基板とを備え、これら第1、第2の基板の信号入出力部にコプレーナ線路を形成して光素子モジュールを構成したことを特徴とする。

【0014】また、本発明は上記第1の基板と第2の基板の互いのコプレーナ線路間をコプレーナ線路を形成したフレキシブル配線板により接続したことを特徴とする。

【0015】即ち、第1と第2のマイクロストリップ線路に代わりコプレーナ線路を形成し、ボンディングワイヤの代わりにコプレーナ線路を形成したフレキシブル配線板により接続することで上記目的が達成される。コプレーナ線路は、入力信号ラインである中心導体幅の形成に自由度を有する上、直線に限定されない。また、コプレーナ線路を形成したフレキシブル配線板は、インダクタンスとみなされず、電気的な反射や損失を受けない。更にコプレーナ線路の途中にインピーダンス整合用抵抗を薄膜により形成する事で、チップ抵抗のはんだ付け部の電気的反射を抑制し、光素子モジュールの周波数帯域幅を向上させることができる。

【0016】

【作用】第1と第2の基板上にコプレーナ線路を形成し、各コプレーナ線路間を同じくコプレーナ線路を形成したフレキシブル配線板により接続し、第1のコプレーナ線路の入力信号伝搬路途中にインピーダンス整合用薄膜抵抗を形成することで、信号伝搬路上の寄生インダクタンスを低減する事ができ、電気的な反射や損失を受けず、光素子モジュールの小信号周波数応答特性が改善し、帯域幅を向上させることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図1により説明する。

【0018】図1は、光素子が半導体レーザである本発明の半導体レーザモジュールの構成を示す平面図である。図6と同一部分には同一の符号を付してある。

【0019】窒化アルミニウム材により形成された第1の基板2上にメタライズにより入力インピーダンスが50Ωとなる第1のコプレーナ線路3が形成されている。第1のコプレーナ線路3の入力信号が伝搬される中心導体の途中には、半導体レーザ1とのインピーダンス整合用の薄膜抵抗4が形成されている。半導体レーザ1は第1のコプレーナ線路3の中心導体の終端となる部分上に

搭載固定されている。

【0020】第1の基板2は、銅タングステン材等の導電性材料からなるキャリア5上に、はんだ付等の手段により搭載固定され、図示しない半導体レーザ1の温度制御用熱電子冷却素子上に搭載され、パッケージ6内に収容固定される。

【0021】パッケージ6は、変調速度10Gb/sで使用される半導体レーザモジュールのリード形成にセラミック基板を用いた14ピンバタフライ形パッケージである。変調信号7が入力されるリード側のセラミック基板である第2の基板8上には、第2のコプレーナ線路9が形成され、第1のコプレーナ線路3と第2のコプレーナ線路9間は、同じくコプレーナ線路が形成されたフレキシブル配線板10により接続されている。

【0022】また、上記半導体レーザ1から出射される光信号はレンズ13で集光され、光ファイバ14から導出され、半導体レーザ1からの後方出射光をモニタするモニタ用フォトダイオード15が配置されている。

【0023】図2にフレキシブル配線板10の詳細を示す。20μm以下の厚みからなる3枚の銅箔11は、変調信号7が通る中心銅箔の幅と、ケースグランドに設置される両サイドの銅箔との間隔が、インピーダンス50Ωとなるような寸法に設定され、ポリイミド系樹脂から成る絶縁体12により固定、形成されている。銅箔11の両端は、はんだ付け等による接続が可能となるようわずかに露出している。なお、銅箔11の代わりに金箔により形成し、熱圧着等による手段で接続しても良い。

【0024】フレキシブル配線板10は、薄くて柔らかく、屈曲性が良いため、作業性においても、ワイヤボンディングに劣らない。

【0025】変調信号7は、入力インピーダンスが50Ωに設定された第2のコプレーナ線路9の中心導体、フレキシブル配線板10の中心導体、第1のコプレーナ線路3の中心導体及び薄膜抵抗4を介し、半導体レーザ1に至る。半導体レーザ1のp側は、第1のコプレーナ線路3の両サイドのグランド(COM)パターンにボンディングワイヤ20により接続され、ケースグランドに接地されている。

【0026】ここで、図3に従来のモジュールで用いられるマイクロストリップ線路基板の断面図、図4に本発明で用いるコプレーナ線路基板の断面図を示す。図3に示すマイクロストリップ線路基板の場合、その特性インピーダンスは基板の厚みH、比誘電率 ϵ_r 、及び線路幅Wで決定される。一般に基板厚みHは一定である為、線路幅も一定とする必要がある。

【0027】これに対し、図4のコプレーナ線路基板の場合、中心導体幅W、接地導体(グランドパターン)までの間隔Gの比、ならびに基板の比誘電率 ϵ_r で決まる。従って、中心導体幅Wを同一基板上で自由に設定する事が可能であり、図1の第1のコプレーナ線路3及び

第2のコプレーナ線路9に示すように、半導体レーザ1に至るまで直線とする必要がない上、コプレーナ線路を形成したフレキシブル配線板10による接続も可能となる。

【0028】図5に本実施例による信号伝搬路を簡易的に表した等価回路図を示すように、図7の従来例で示したようなボンディングワイヤ18、20が有する寄生インダクタンスの影響を受けないことがわかる。

【0029】半導体レーザモジュールの小信号周波数応答特性における帯域幅は、インダクタンス値に反比例するため、本実施例のようにインダクタンスを低減したことにより、従来例で3dB帯域幅が25GHzであったのに対し、28GHzに帯域幅が改善され、広帯域化することができる。また、フォトダイオード付近でのワイヤボンディングがなく、作業性を良くすることができる。

【0030】なお上記の例では、光素子として半導体レーザ1を用いたが、これ以外に外部変調器チップなどの光素子を用いて光素子モジュールを構成することもできる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、パッケージ内に配置した半導体レーザや外部変調器チップ等の光素子を搭載固定する第1の基板と、外部端子を形成する第2の基板とを備え、これら第1、第2の基板の信号入出力部にコプレーナ線路を形成して光素子モジュールを構成したことによって、入力信号伝搬路上の寄生インダクタンスを低減でき、光素子モジュールの帯域幅が改善され、広帯域化する。

【図面の簡単な説明】

*【図1】本発明の光素子モジュールの構成を示す平面図である。

【図2】本発明の光素子モジュールに用いるフレキシブル配線基板を示し、(a)は平面図、(b)は端面図である。

【図3】マイクロストリップ線路基板の断面図である。

【図4】コプレーナ線路基板の断面図である。

【図5】本発明の光素子モジュールの信号伝搬路を簡易的に表した等価回路図である。

10 【図6】従来例の光素子モジュールの構成を示す平面図である。

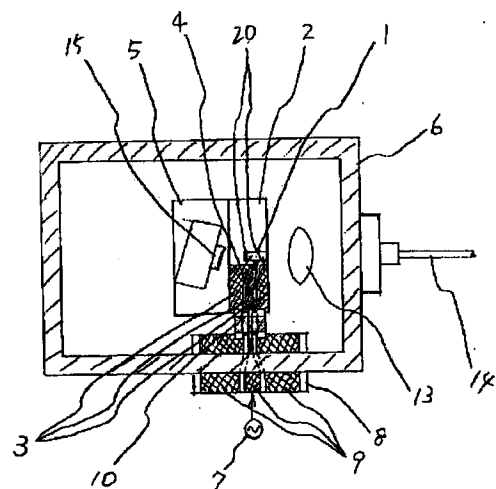
【図7】従来例の光素子モジュールの信号伝搬路を簡易的に表した等価回路図である。

【符号の説明】

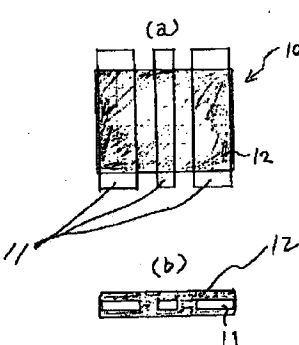
- 1：半導体レーザ
- 2：第1の基板
- 3：コプレーナ線路
- 4：薄膜抵抗
- 5：キャリア
- 20 6：パッケージ
- 7：変調信号
- 8：第2の基板
- 9：コプレーナ線路
- 10：フレキシブル配線板
- 11：銅箔
- 12：絶縁体
- 13：レンズ
- 14：光ファイバ
- 15：フォトダイオード

*30

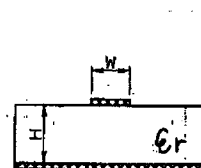
【図1】



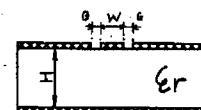
【図2】



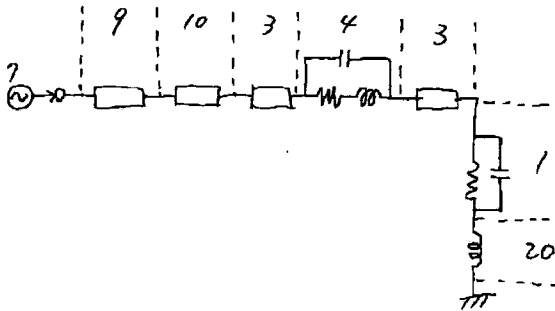
【図3】



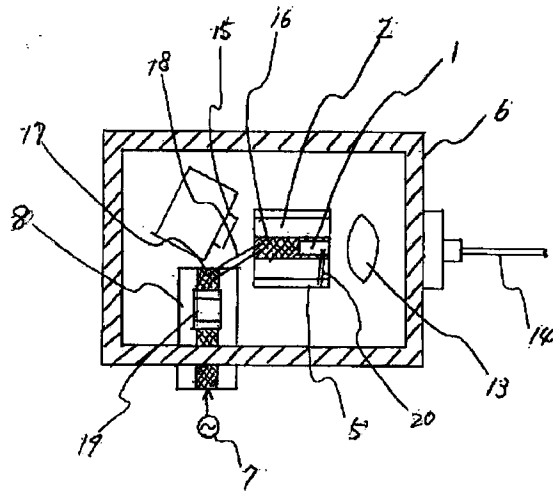
【図4】



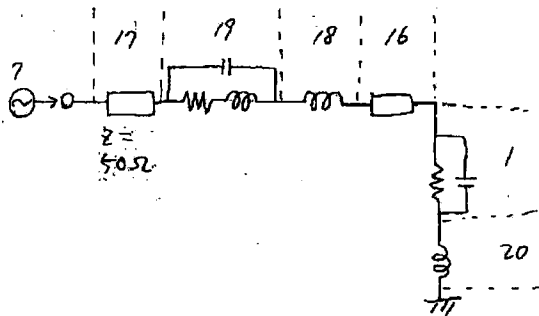
【図5】



【図6】



【図7】



JP2000-164970A*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The light corpuscle child module characterized by having had the 1st substrate which carries out loading immobilization of the above-mentioned light corpuscle child, and the 2nd substrate which forms an external terminal in the light corpuscle child module which was equipped with light corpuscle children, such as semiconductor laser and an external modulator chip, in the package, and was equipped with the optical fiber for outputting and inputting a lightwave signal to this light corpuscle child, and forming a KOPURENA track in the electrical signal I/O section of these 1st and 2nd substrates.

[Claim 2] The light corpuscle child module according to claim 1 characterized by connecting between the mutual KOPURENA tracks of the 1st substrate of the above, and the 2nd substrate with a flexible patchboard.

[Claim 3] The light corpuscle child module according to claim 2 characterized by the above-mentioned flexible patchboard forming the KOPURENA track.

[Claim 4] The light corpuscle child module according to claim 1, 2, or 3 characterized by forming the thin film resistor for impedance matching into the input signal propagation path of the KOPURENA track on the substrate of the above 1st.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is concerned with light corpuscle child modules, such as a semiconductor laser module for optical communication, and an external modulator module, and relates to the broadband light corpuscle child module especially used under the high-speed modulation of a gigabit band.

[0002]

[Description of the Prior Art] The light corpuscle child module for changing a lightwave signal and an electrical signal in the field of optical communication conventionally is used.

[0003] For example, drawing 6 explains an example in the case of being the semiconductor laser module whose light corpuscle child is semiconductor laser (refer to the patent No. 2616469 official report). It is condensed with a lens 13 and the laser beam by which outgoing radiation is carried out from the semiconductor laser 1 contained in the package 6 is combined with the optical fiber 14 which made the axial center in agreement with the optical axis.

[0004] Semiconductor laser 1 is laid so that the signal propagation direction and the direction of optical outgoing radiation may be in agreement on the 1st microstrip line 16 which consists of the metal formed in the 1st substrate 2 which consists of ceramic material etc., and the carrier 5 is carried on the thermoelectron cooling component which is not illustrated again on the carrier 5 with which the 1st substrate 2 consists of a metal plate etc. By adjusting the die length of the 1st microstrip line 16, the location of the semiconductor laser 1 in a package 6 is set up freely.

[0005] Moreover, the 2nd microstrip line 17 is formed on the 2nd substrate 8 which consists of the ceramic material for forming the external terminal of a package 6, and the 1st microstrip line 16 and 1st bonding wire 18 connect. In the middle of the 2nd microstrip line 17, the chip resistor 19 for impedance matching with semiconductor laser 1 is laid. The modulating signal 7 supplied reaches semiconductor laser 1 through the 2nd microstrip line 17, chip resistor 19, 1st bonding wire 18, and 1st microstrip line 16 from the modulation circuit which is not illustrated. Another electrode pattern is formed in the top face of semiconductor laser 1, and the 2nd bonding wire 20 connects with the carrier 5 as a relay point for grounding to a case gland.

[0006] The photodiode 15 for monitors which carries out the monitor of the back outgoing radiation light of semiconductor laser 1 is arranged at the side which opposes the lens 13 of semiconductor laser 1. In this drawing, other circuit parts in the packages (connection with a case gland from a carrier 5 etc.) 6 connected to other external terminals implanted in the package 6 and these external terminals are not illustrated in order to avoid complicatedness.

[0007] The representative circuit schematic which expressed said signal propagation path to drawing 7 in simple is shown, and the signal light modulated by driving semiconductor laser 1 with a predetermined electrical signal can be obtained.

[0008] Here, the 1st bonding wire 18 and 2nd bonding wire 20 are expressed with die length of 1mm as an inductance of about 1 nH. An inductance value is proportional to the die length of bonding wires 18 and 20, and in inverse proportion to a wire number. In the semiconductor laser module used under the high-speed modulation of a gigabit band, in order to suppress the loss and reflection in electric connection between a semiconductor laser drive circuit and semiconductor laser and to have to make the inductance on a signal propagation path into min, reduction of an inductance is realized because make bonding wire length into the shortest and he generally does two or more bonding.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With said conventional technique, he is Bondi on a signal propagation path. Since NGUWAIYA 18 and 20 is wired, he is Bondi. With the parasitism inductance which NGUWAIYA 18 and 20 has, reflection and loss of a modulating signal arose and the band limit was received in the modulation frequency of a semiconductor laser module.

[0010] Moreover, the 1st microstrip line 16 needs to set the distance as 1mm or less actually, in order to be set up between semiconductor laser 1 and the photodiode 15 for monitors and to obtain the receiving sensibility of enough photodiodes 15. Therefore, wirebonding to the 1st microstrip line 17 was difficult.

[0011] In addition, as aforementioned, when the resistance for adjustment for taking impedance matching with semiconductor laser 1 was contained in a package 6, since distance was short, the 1st microstrip line 16 is impossible for the installation to the middle also by means to form with a thin film, and needed to lay the chip mold resistance 19 with the means of solder etc. in the middle of the 2nd microstrip line 17.

The soldering section of a chip resistor had the problem of being easy to become the cause of electric reflection.

[0012] The purpose of this invention is to cancel the trouble of the above-mentioned conventional technique, reduces the parasitism inductance on the signal propagation path to semiconductor laser, and is to offer a broadband semiconductor laser module or a light corpuscle child module.

[0013]

[Means for Solving the Problem] It is characterized by having equipped this invention with the 1st substrate which carries out loading immobilization of the light corpuscle children stationed in a package, such as semiconductor laser and an external modulator chip, and the 2nd substrate which forms an external terminal, having formed the KOPURENA track in the signal I/O section of these 1st and 2nd substrates, and constituting a light corpuscle child module.

[0014] Moreover, it is characterized by this invention connecting between the mutual KOPURENA tracks of the 1st substrate of the above, and the 2nd substrate with the flexible patchboard in which the KOPURENA track was formed.

[0015] That is, a KOPURENA track is formed instead of the 1st and the 2nd microstrip line, and he is Bondi. The above-mentioned purpose is attained by connecting with the flexible patchboard which formed the KOPURENA track instead of NGUWAIYA. A KOPURENA track is not limited to a straight line, when it has a degree of freedom in formation of the central conductor width of face which is an input signal line. Moreover, it is not considered that the flexible patchboard in which the KOPURENA track was formed is an inductance, and it does not receive electric reflection or loss. Furthermore, by forming the resistance for impedance matching with a thin film in the middle of a KOPURENA track, electric reflection of the soldering section of a chip resistor can be controlled, and the frequency bandwidth of a light corpuscle child module can be raised.

[0016]

[Function] A KOPURENA track is formed on the 1st and 2nd substrate, between each KOPURENA track is connected with the flexible patchboard which similarly formed the KOPURENA track, by forming the thin film resistor for impedance matching in the middle of the input signal propagation path of the 1st KOPURENA track, the parasitism inductance on a signal propagation path can be reduced, and electric reflection or loss cannot be received, but the small signal frequency response characteristic of a light corpuscle child module can improve, and bandwidth can be raised.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, drawing 1 explains one example of this invention.

[0018] Drawing 1 is a top view in which a light corpuscle child shows the configuration of the semiconductor laser module of this invention which is semiconductor laser. The same sign is given to the same part as drawing 6.

[0019] The 1st KOPURENA track 3 where an input impedance becomes 50 ohms by metallizing is formed on the 1st substrate 2 formed of alumimium nitride material. While being the central conductor spread by the input signal of the 1st KOPURENA track 3, the thin film resistor 4 for impedance matching with semiconductor laser 1 is formed. Loading immobilization of the semiconductor laser 1 is carried out on the part used as the termination of the central conductor of the 1st KOPURENA track 3.

[0020] On the carrier 5 which consists of conductive ingredients, such as copper tungsten material, loading immobilization is carried out by means, such as soldering, the 1st substrate 2 is carried on the thermoelectron cooling component for temperature

control of the semiconductor laser 1 which is not illustrated, and hold immobilization is carried out into a package 6.

[0021] A package 6 is 14 pin butterfly form package which used the ceramic substrate for lead formation of the semiconductor laser module used by modulation rate 10 Gb/s. The 2nd KOPURENA track 9 is formed on the 2nd substrate 8 which is a ceramic substrate by the side of the lead into which a modulating signal 7 is inputted, and the flexible patchboard 10 with which the KOPURENA track was similarly formed connects between the 1st KOPURENA track 3 and the 2nd KOPURENA track 9.

[0022] Moreover, the lightwave signal by which outgoing radiation is carried out from the above-mentioned semiconductor laser 1 is condensed with a lens 13, it is drawn from an optical fiber 14, and the photodiode 15 for monitors which carries out the monitor of the back outgoing radiation light from semiconductor laser 1 is arranged.

[0023] The detail of the flexible patchboard 10 is shown in drawing 2. The copper foil 11 of three sheets which consists of thickness of 20 micrometers or less is set as a dimension from which spacing of the width of face of the main copper foil along which a modulating signal 7 passes, and the copper foil of both the sides installed in a case gland is set to impedance 50ohm, and is fixed and formed by the insulator 12 which consists of polyimide system resin. The both ends of copper foil 11 are slightly exposed so that it may become connectable by soldering etc. In addition, it may form with gold foil instead of copper foil 11, and you may connect with the means by thermocompression bonding etc.

[0024] The flexible patchboard 10 is thin, soft, and since flexibility is good, it is not inferior to wirebonding in workability.

[0025] A modulating signal 7 results in semiconductor laser 1 through the central conductor and thin film resistor 4 of the central conductor of the 2nd KOPURENA track 9 where the input impedance was set as 50 ohms, the central conductor of the flexible patchboard 10, and the 1st KOPURENA track 3. A bonding wire 20 connects with the grand (COM) pattern of both the sides of the 1st KOPURENA track 3, and the p side of semiconductor laser 1 is grounded in the case gland.

[0026] The sectional view of the microstrip line substrate used for drawing 3 by the conventional module here and the sectional view of the KOPURENA track substrate used for drawing 4 by this invention are shown. In the case of the microstrip line substrate shown in drawing 3, the characteristic impedance is determined by thickness [of a substrate] H, specific-inductive-capacity ϵ_{nr} , and the track width of face W. Generally, since it is fixed, substrate thickness H needs to presuppose that track width of face is also fixed.

[0027] on the other hand, the case of the KOPURENA track substrate of drawing 4 -- the central conductor width of face W and touch-down -- it is decided by specific-inductive-capacity ϵ_{nr} of the ratio of the spacing G to a conductor (grand pattern), and a substrate. Therefore, it is possible to set up the central conductor width of face W freely on the same substrate, and connection by the flexible patchboard 10 which formed the KOPURENA track when it was not necessary to consider as a straight line until it results in semiconductor laser 1 as shown in the 1st KOPURENA track 3 of drawing 1 and the 2nd KOPURENA track 9 is also attained.

[0028] It turns out that it is not influenced of the parasitism inductance which the bonding wires 18 and 20 as shown in the conventional example of drawing 7 have so that the representative circuit schematic which expressed the signal propagation path by this example to drawing 5 in simple may be shown.

[0029] Since the bandwidth in the small signal frequency response characteristic of a semiconductor laser module is in inverse proportion to an inductance value, by having

reduced the inductance like this example, to 3dB bandwidth having been 25GHz, bandwidth is improved by 28GHz and it can be broadband-ized to it in the conventional example. Moreover, there is no wirebonding near a photodiode and workability can be improved.

[0030] In addition, although semiconductor laser 1 was used as a light corpuscle child, light corpuscle children, such as an external modulator chip, can be used in addition to this, and a light corpuscle child module can also consist of above-mentioned examples.

[0031]

[Effect of the Invention] The 1st substrate which carries out loading immobilization of the light corpuscle children stationed in a package, such as semiconductor laser and an external modulator chip, according to this invention, By having had the 2nd substrate which forms an external terminal, having formed the KOPURENA track in the signal I/O section of these 1st and 2nd substrates, and having constituted the light corpuscle child module, the parasitism inductance on an input signal propagation path can be reduced, it is improved and the bandwidth of a light corpuscle child module broadband-izes.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view showing the configuration of the light corpuscle child module of this invention.

[Drawing 2] The flexible wiring substrate used for the light corpuscle child module of this invention is shown, (a) is a top view and (b) is end view.

[Drawing 3] It is the sectional view of a microstrip line substrate.

[Drawing 4] It is the sectional view of a KOPURENA track substrate.

[Drawing 5] It is the representative circuit schematic which expressed the signal propagation path of the light corpuscle child module of this invention in simple.

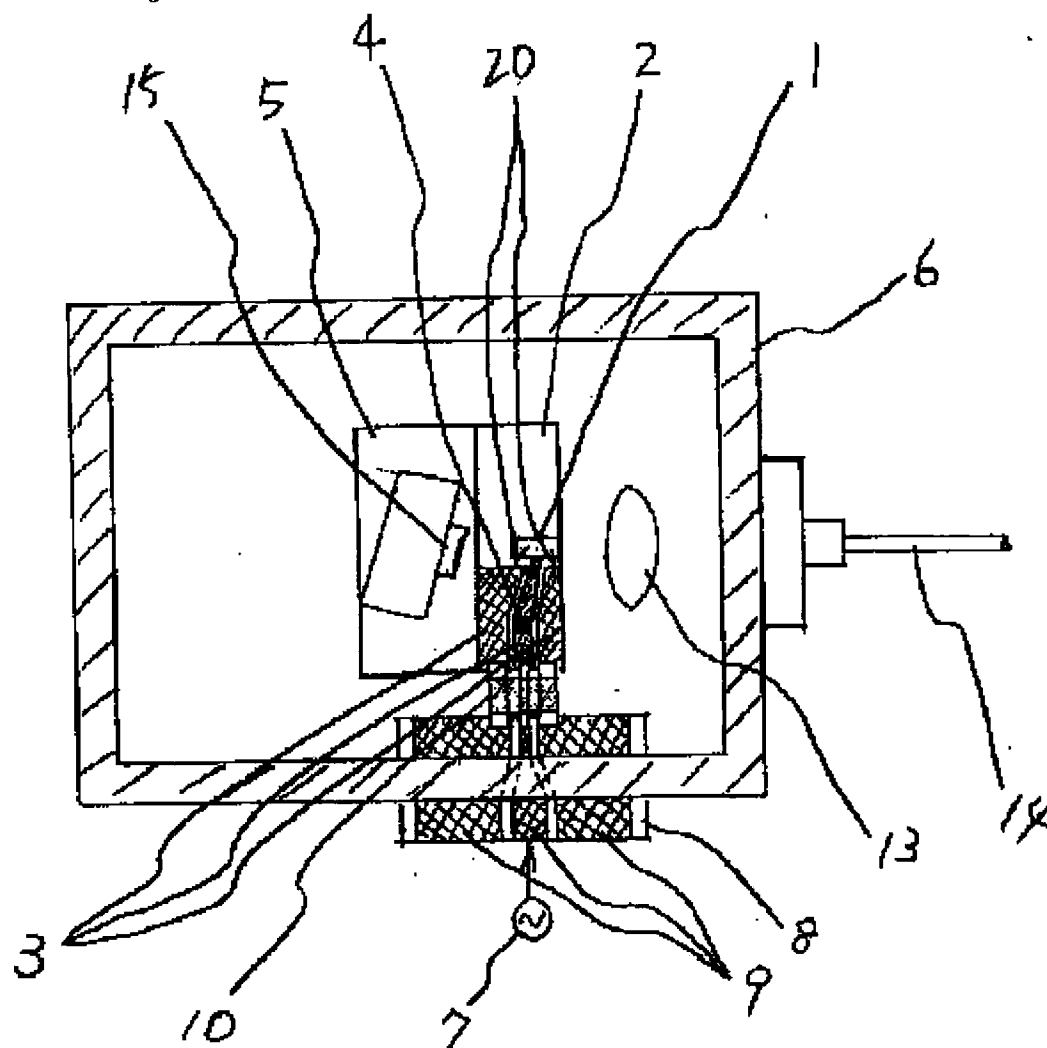
[Drawing 6] It is the top view showing the configuration of the light corpuscle child module of the conventional example.

[Drawing 7] It is the representative circuit schematic which expressed the signal propagation path of the light corpuscle child module of the conventional example in simple.

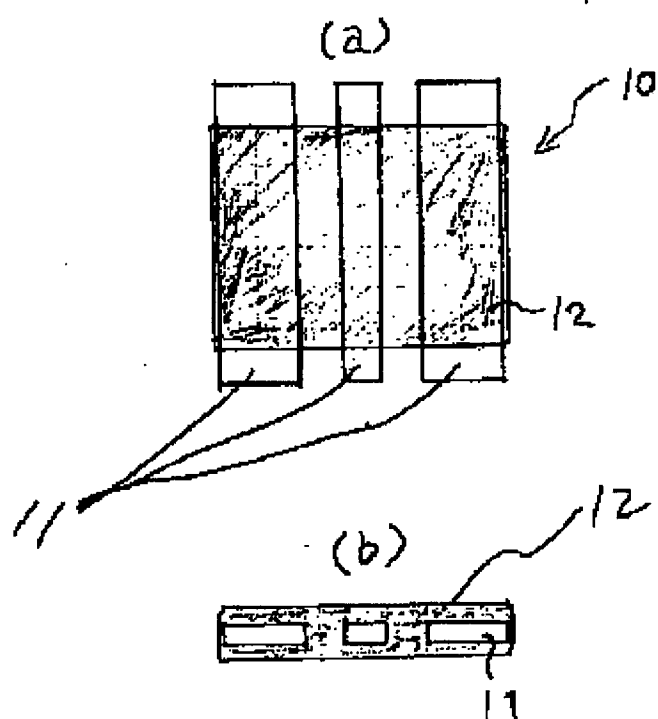
[Description of Notations]

- 1: Semiconductor laser
- 2: The 1st substrate
- 3: KOPURENA track
- 4: Thin film resistor
- 5: Carrier
- 6: Package
- 7: Modulating signal
- 8: The 2nd substrate
- 9: KOPURENA track
- 10: Flexible patchboard
- 11: Copper foil
- 12: Insulator
- 13: Lens
- 14: Optical fiber
- 15: Photodiode

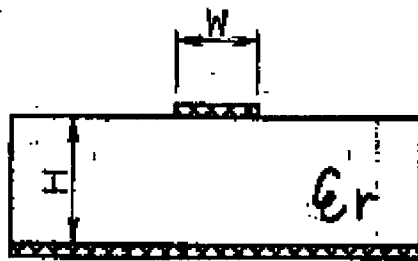
【Drawing 1】



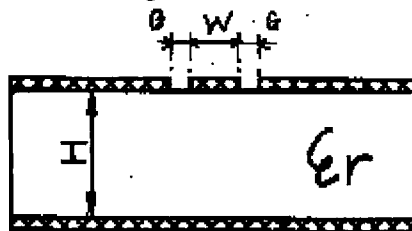
【Drawing 2】



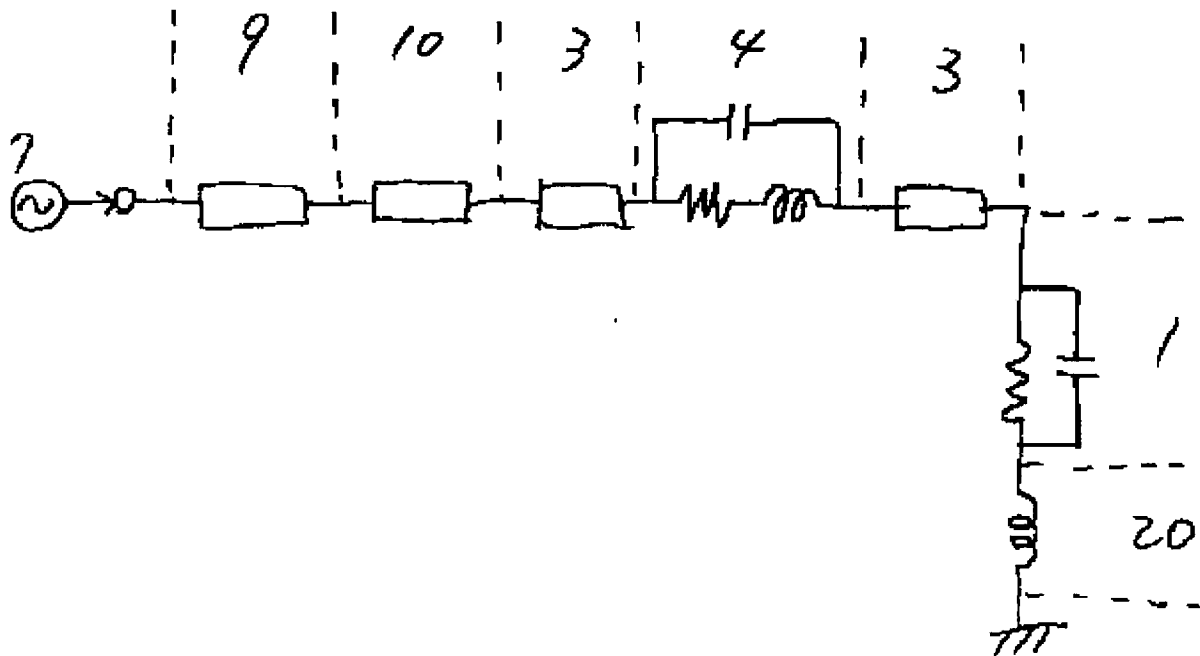
【Drawing 3】



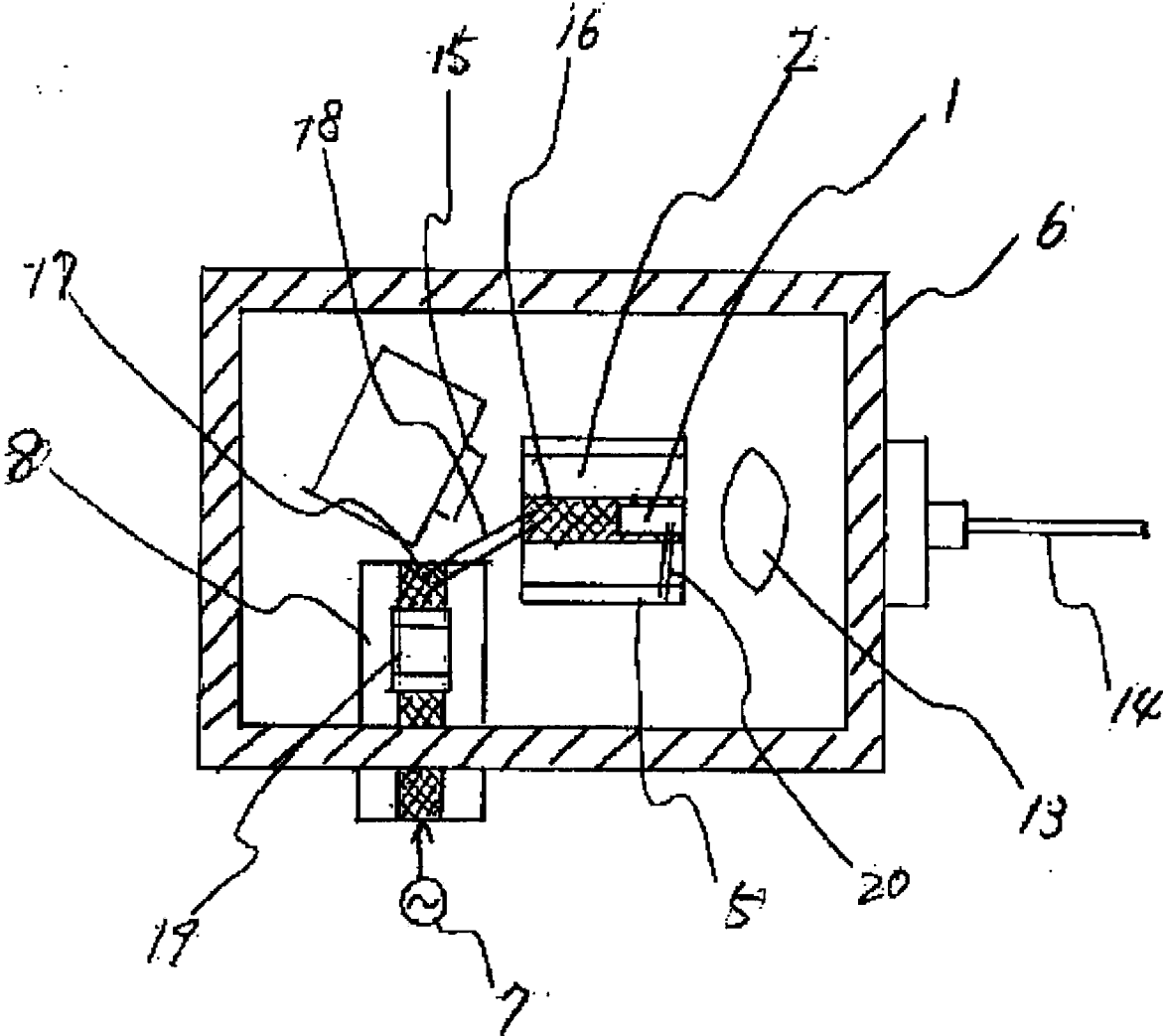
【Drawing 4】



【Drawing 5】



【Drawing 6】



【Drawing 7】

